



Systemübergreifender Transfer semantischer Produktinformationen im CAX-Datenaustausch am Beispiel von STEP

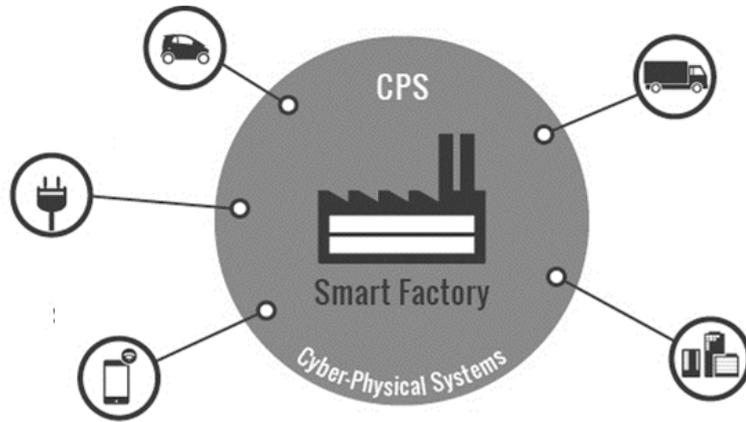
Konstrukteurstag Bayreuth

21.09.2016, Universität Bayreuth

Kevin Pöllath, Daniel Goller



Industrie 4.0:



Verzahnung der industriellen Produktion „mit modernster Informations- und Kommunikationstechnik“

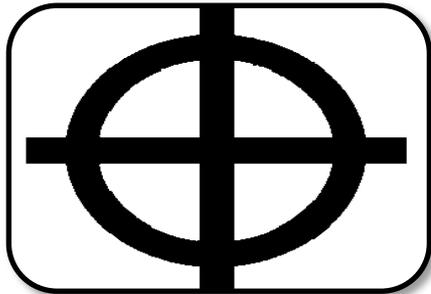




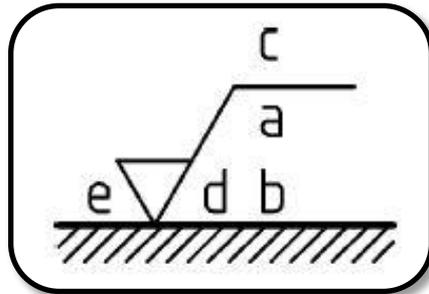
1. Fragestellung und Zielsetzung
2. Grundlagen des Datenaustauschs
3. Umfangsanalyse des STEP-Formats
4. Individuelle Lösung der Fragestellung
5. Zusammenfassung

Fragestellung und Zielsetzung

Aktuelle Situation im semantischen Datenaustausch



Toleranzen



Oberflächen-
informationen



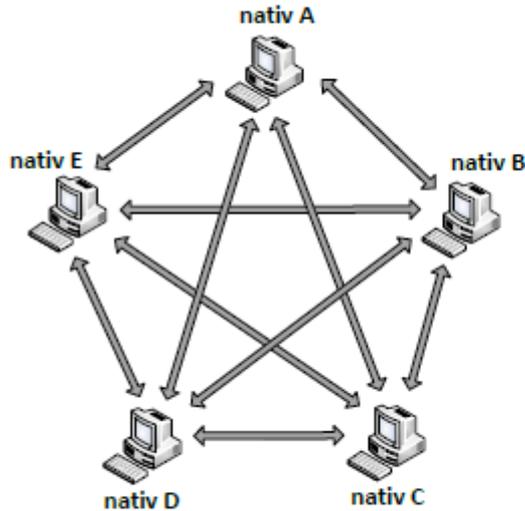
Farbgebung



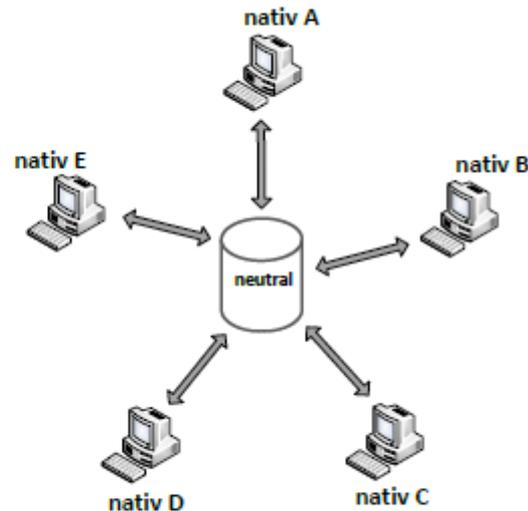
Material-
zuweisung



Nativ



Neutral



Zum Beispiel:

CAD-Systeme

Konverter (Nativ)

Konverter (Neutral)

IGES

(*iges / *.igs)

n

$n*(n-1)$

$2*n$

STL

(*stl)

5

20

10

VDA-FS

(*VDA)

6

30

12

STEP

(*step / *.stp)



Dokumentenserien der Norm ISO 10303

500er				<i>Kompatibilität</i>
303	314	342	...	<i>Funktionstest</i>
203	214	242	...	<i>Integriertes Produktmodell</i>
40er		100er		
10er	20er		30er	<i>Fundament</i>
Basis: 1 bis 10				

AP 214

CC 1	CC 2	CC 3	CC 4	CC 5
CC 6	CC 7	CC 8	CC 9	CC 10
CC 11	CC 12	CC 13	CC 14	CC 15
CC 16	CC 17	CC 18	CC 19	CC 20

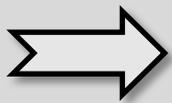
AP 242

(In Entwicklung)

❖ Unit of Functionality (UoF) 1
❖ UoF 2
❖ UoF 3
❖ ...



- ❖ Elemente in Instanzen
Auflistung: „# Zahl“
(Bsp: #003)
- ❖ Rückwärtsverkettung der Instanzen
- ❖ Parametrische Geometriebeschreibung
- ❖ Definition der Geometrie mittels Oberflächen-darstellung (Boundary Representation)



**Keine strikte 1:1
Übersetzung
der Geometrie**

ISO-10303-21;

HEADER;

Header-Section

```
FILE_DESCRIPTION('CATIA V5 STEP','CAx-IF Rec.Pracs.--- Model Styling and Organization---1.2---2011-12-15','CAx-IF Rec.Pracs.---  
User Defined Attributes---1.0---2011-10-14','CAx-IF Rec.Pracs.--- Geometric and Assembly Validation Properties ---3.1---2011-10-19'),'2;1');  
FILE_NAME('Y:\Bacheloararbeit\CAD_Daten\CATIA_V5\CATIA_Leermodell.stp','2016-03-11T09:17:10+00:00',(none),(none),'Version 5-  
6 Release 2012','CATIA V5 STEP AP214','none');  
FILE_SCHEMA('AUTOMOTIVE_DESIGN { 1 0 10303 214 1 1 1 1 }');
```

ENDSEC;

DATA;

Data-Section

```
#5=PRODUCT('Leermodell','',(#2));  
#2=PRODUCT_CONTEXT('','#1,'mechanical');  
#1=APPLICATION_CONTEXT('automotive design');  
#10=PRODUCT_DEFINITION('','#6,#3);  
#3=PRODUCT_DEFINITION_CONTEXT('part definition','#1,');  
#11=PRODUCT_DEFINITION_SHAPE('','#10);  
#19=SHAPE_REPRESENTATION('',(#18),#16);  
#18=AXIS2_PLACEMENT_3D('','#17,$,$);  
#17=CARTESIAN_POINT('',(0.,0.,0.));  
#8=PRODUCT_RELATED_PRODUCT_CATEGORY('part',$,(#5));  
#7=PRODUCT_CATEGORY('part','specification');  
#15=UNCERTAINTY_MEASURE_WITH_UNIT(LENGTH_MEASURE(0.005),#12,'distance_accuracy_value','CONFUSED CURVE  
UNCERTAINTY');  
#4=APPLICATION_PROTOCOL_DEFINITION('international standard','automotive_design',2001,#1);  
#9=PRODUCT_CATEGORY_RELATIONSHIP('','#7,#8);  
#6=PRODUCT_DEFINITION_FORMATION_WITH_SPECIFIED_SOURCE('','#5,.NOT_KNOWN.);  
#20=SHAPE_DEFINITION_REPRESENTATION(#11,#19);  
...  
...
```

ENDSEC;

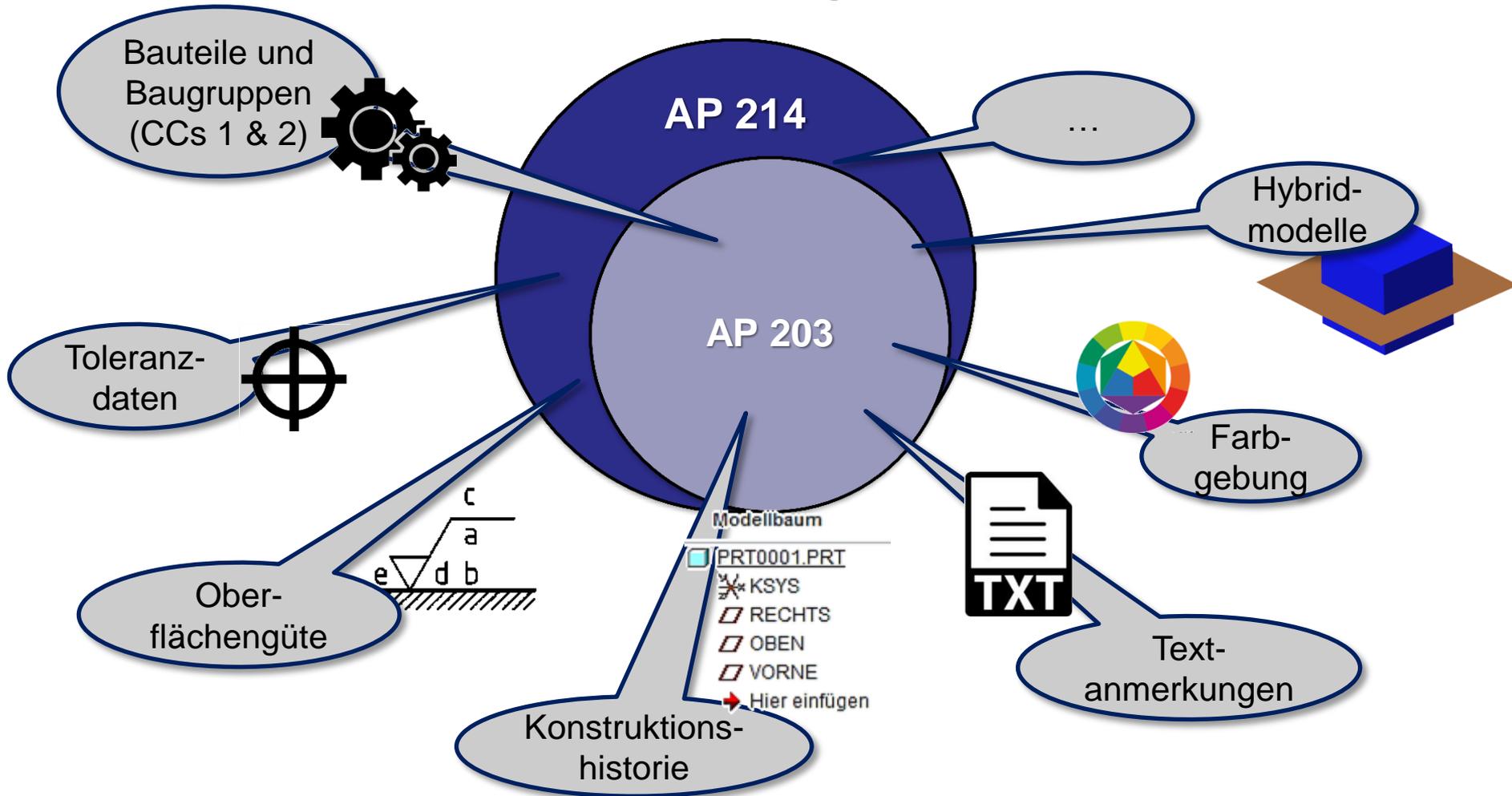
END-ISO-10303-21;

Umfangsanalyse des AP 214

Untersuchungskriterien



Funktionsumfang der APs

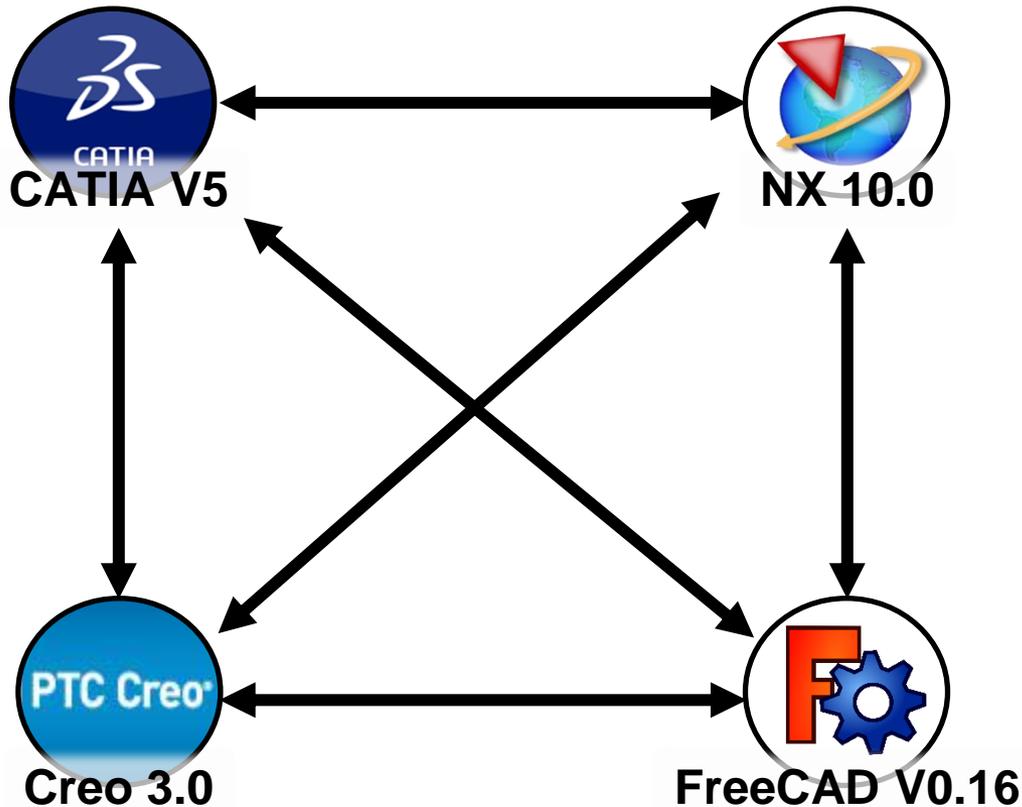


Umfangsanalyse des AP 214

Herangehensweise und Ablauf



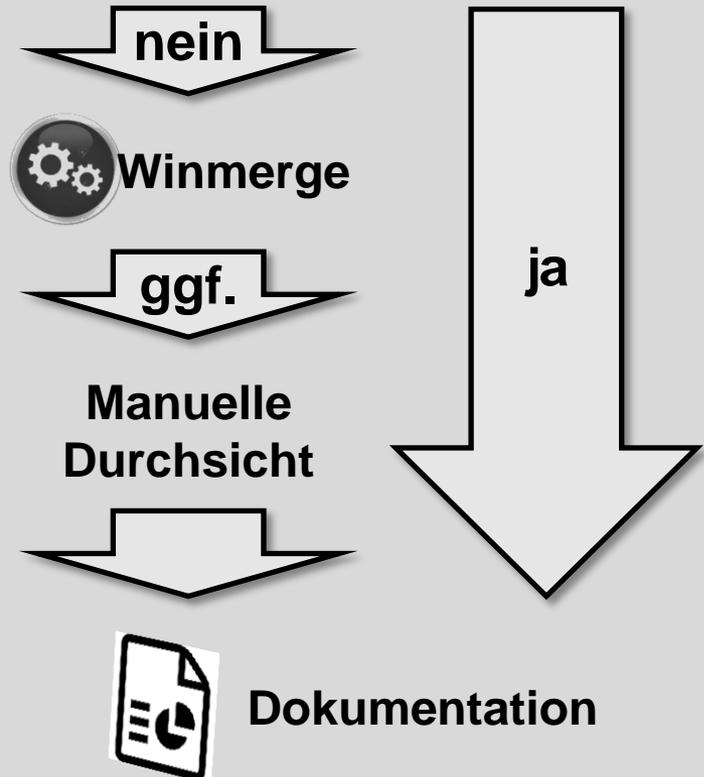
Ex- und (Re-)Importe



Übertragung erfolgreich?



Merkmal nach Import vorhanden?

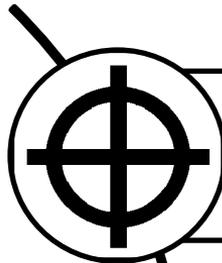


Umfangsanalyse des AP 214

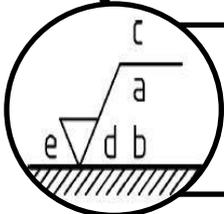
Ergebnisse der Untersuchung



Nicht übertragene Elemente



Toleranzen



Oberflächen-
informationen



Modellbaum
(Konstruktionshistorie)

Übertragung erstellter Achsen

Import \ Export	CATIA	Creo	NX	FreeCAD
CATIA	✓	x	✓	✓
Creo	✓	✓	x	x
NX	✓	✓	x	x
FreeCAD	⊘	⊘	⊘	⊘

Übertragung semantischer Anmerkungen

Import \ Export	CATIA	Creo	NX	FreeCAD
CATIA	x	x	x	x
Creo	x	✓1)	x	x
NX	✓1)	✓1)	✓1)	x2)
FreeCAD	⊘	⊘	⊘	⊘

1) Spline (statt semant.)

2) Spline & verzerrt

✓ = korrekt übertr.

x = nicht übertr.

⊘ = nicht möglich



Übertragung von semantischen Informationen kaum implementiert

Erarbeitung einer individuellen Lösung zum normkonformen Transfer in STEP

Entwicklung einer Software zur Modifikation von STEP-Dateien



Individuelle Lösung der Fragestellung

Konzept des Ansatzes



Normkonforme
Verwendung zweier
Instanzmodelle:

- (1) „Property_Definition“
- (2) „3D_Associative_Text“



Einfügen von Text an
verschiedenen Positionen
einer STEP-Datei



Verwendung
normkonformer
Kommentarzeichen zur
Übertragung von Text

(*...*) bzw. --



Verwendung von
Kommentarzeichen aus
Beispieldateien zur
Übertragung von Text

/*...*/

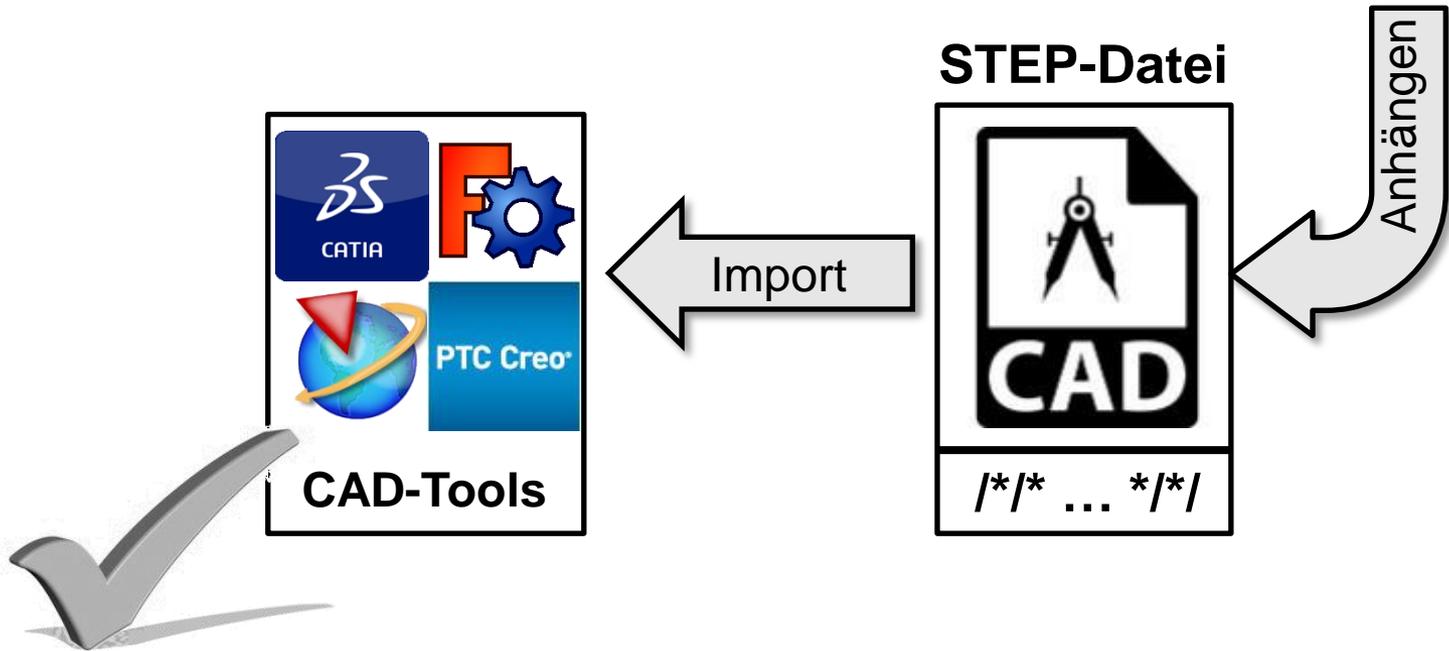
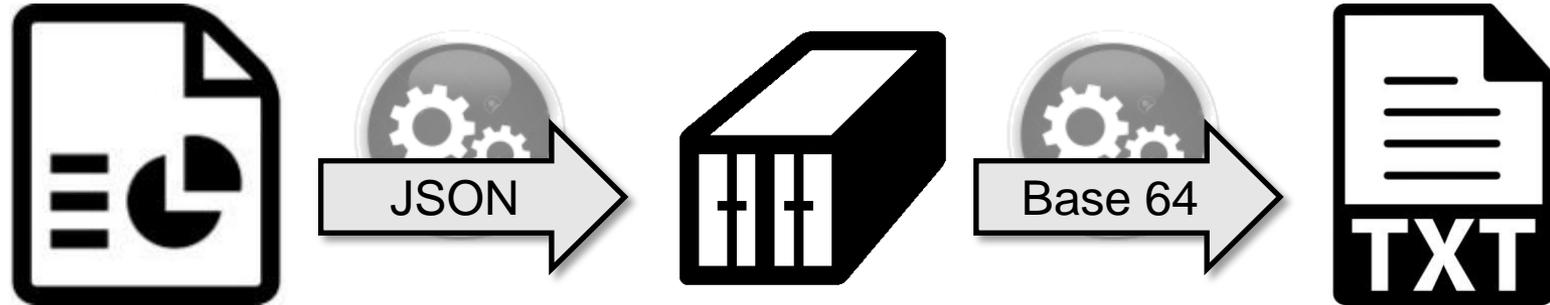


Individuelle Lösung der Fragestellung

Prinzip des individuellen Datenaustauschs



Semantische Information



Individuelle Lösung der Fragestellung

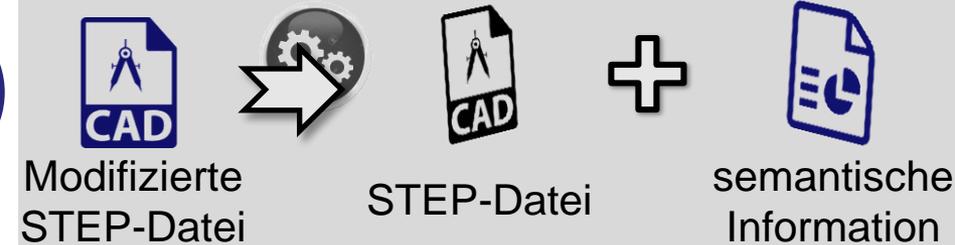
Grundumfang der Softwarelösung



Schreiben

Auslesen

STEP-Checker



Analyse von STEP-Dateien

Eigenschaften
Elementsuche
Farbgebung

...

Zusammenfassung

Übertragung semantischer Produktinformationen



Definition grundlegender Anforderungen an den Datenaustausch im CAx

Untersuchung und Bewertung verschiedener CAD-Systeme

Entwicklung einer individuellen Softwarelösung

